

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: 200437004

UDC _____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

基于核心企业多级库存管理优化控制研究

Study on Multi-echelon Supply Chain Inventory Control and
Optimization Based on Core Enterprise

曹桂林

指导教师姓名: 孙见荆 副教授

专 业 名 称: 管理科学与工程

论文提交日期: 2007 年 4 月

论文答辩时间: 2007 年 5 月

学位授予日期:

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2007 年 4 月

厦门大学学位论文原创性声明

兹呈交的学位论文，是本人在导师指导下独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考的其他个人或集体的研究成果，均在文中以明确方式标明。本人依法享有和承担由此论文产生的权利和责任。

声明人（签名）：
年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人完全了解厦门大学有关保留、使用学位论文的规定。厦门大学有权保留并向国家主管部门或其指定机构送交论文的纸质版和电子版，有权将学位论文用于非赢利目的的少量复制并允许论文进入学校图书馆被查阅，有权将学位论文的内容编入有关数据库进行检索，有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

本学位论文属于

1、保密（ ），在 年解密后适用本授权书。

2、不保密（ ）

（请在以上相应括号内打“√”）

作者签名： 日期： 年 月 日

导师签名： 日期： 年 月 日

摘 要

本文对多级库存的研究秉承了单级库存的研究方法，利用传统的 EOQ 建模方法对供应链多级库存进行建模求解。

首先，对存在核心企业的三级供应链建立库存优化模型，该模型假设一种产成品由多种原材料制成，综合考虑各节点企业的订购费、存贮费、缺货损失费，并适当考虑批量运输费用，以总费用最小为目标，建立三级库存优化模型来确定最佳订购时点和最佳订购批量，并对本文建立的三级库存模型与已有的同类库存模型进行了比较，同时又对该三级优化模型与供应链中各节点企业各自利用 EOQ 模型进行优化的结果进行比较，对于三级库存优化后的超额利润又建立了合理的分配模型。在前面研究的基础上，本文又作某些假设，对供应链的三级库存优化模型及其超额利润分配模型进行扩展，建立了 N 级库存优化模型和 N 级库存优化后的超额利润分配模型，同时又对该 N 级模型的最佳链长、节点企业与原 N 级供应链之间是否集成的博弈进行了探讨。

然后，本文在上述理论研究的基础上，用实际案例验证供应链三级库存优化结果优于节点企业各自优化、两级优化的结果，并给出了此时的超额利润分配方案。同时假设当市场需求在一定条件范围内与产品价格成线性关系时，用穷举法调整价格，让需求在适当范围内变动，找出最佳价格条件下的需求量，使供应链上总体库存费用最低、利润最高。

最后，提出了本文研究存在的不足和未来研究的方向。

关键词：多级库存；利润分配；链长

Abstract

Following the research approach of single-echelon inventory and by using the traditional EOQ model, a multi-echelon inventory model in supply chain is established and solved in this dissertation.

First of all, the inventory optimization model is built for three-echelon supply chain with core enterprise. It was assumed that each finished product is made up of several kinds of raw materials. The order cost, storage cost and stock-out cost are considered comprehensively in each echelon and the transportation cost is taken into account properly. Then, a three-echelon inventory model is built to minimize all the cost to achieve optimal order timing and optimal order quantity and compared with the exiting three-echelon inventory model. Meanwhile, the outcome of the model and the optimization result of EOQ model used by the enterprises in each node along supply chain are compared and a reasonable apportion model is built for excess profits obtained by the inventory optimization.

Based on the previous research, the three-echelon optimization model and the three-echelon profit apportion model are extended to an N-echelon inventory optimization model and its profit apportion model. After that, the problem that whether the optimal length of supply chain, enterprise in each node and the original N-echelon supply chain should be integrated is discussed.

Verified by a set of real data, the main results show that three-echelon inventory optimization is more effective than both single-echelon and two-echelon inventory optimization. With the assumption that the relationship between market demand and the price of product is linear under some certain conditions, the optimal demand with the optimal price which can bring out the lowest overall inventory cost and the highest profit together is gained by adjusting the price using exhaustive method.

Finally, the deficiencies existing and the further study are presented.

Key words: multi-echelon inventory; profit distribution; the length of supply chain

厦门大学博硕士论文摘要库

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究目的和意义	2
1.3 研究方法和内容	3
第 2 章 供应链库存管理综述	5
2.1 物流、供应链、库存与核心企业的相关定义	5
2.2 国内外供应链库存控制研究现状	13
2.3 本章小结	26
第 3 章 基于核心企业的三级库存管理优化模型	27
3.1 三级库存结构模型	27
3.2 建立数学模型并求解	28
3.3 三级库存优化后超额利润分配模型	31
3.4 与已有三级库存模型的比较	34
3.5 本章小结	37
第 4 章 基于核心企业的 N 级库存管理优化模型	38
4.1 N 级库存管理优化模型	38
4.2 N 级库存优化后超额利润分配模型	40
4.3 确定 N 级供应链最佳链长方法	43
4.4 节点企业与原 N 级供应链之间是否集成的博弈	45
4.5 本章小结	48
第 5 章 案例	49
5.1 案例背景	49
5.2 算例	52
5.3 案例分析	58
5.4 本章小结	59

第 6 章 总结与展望	60
6.1 总结	60
6.2 研究不足	60
6.3 研究展望	61
参考文献	62
致 谢	69

厦门大学博士论文摘要库

Contents

Chapter1	Introduction.....	1
1.1	Background.....	1
1.2	Purposes and meanings	2
1.3	Methods and contents	3
Chapter2	Literature review of inventory in supply chain management	5
2.1	Concepts of inventory, supply chain, logistics and core enterprise	5
2.2	Status of domestic and foreign study on the inventory of supply chain	13
2.3	Summary	26
Chapter3	<u>Inventory control optimization model in a three-echelon</u>	27
	supply chain based on core enterprise.....	27
3.1	Optimization model of three-echelon inventory.....	27
3.2	Model and <u>calculation</u>	28
3.3	Distribution model of excess profits obtained based on the three-echelon optimization model	31
3.4	Compare with the exiting three-echelon inventory model	34
3.5	Summary	37
Chapter4	<u>Inventory control optimization model</u> in an N-echelon	38
	supply chain based on core enterprise.....	38
4.1	Optimization model of N-echelon inventory.....	38
4.2	Distribution model of excess profits obtained from the N-echelon optimization model.....	40
4.3	Methods of ascertaining the optimal length of N-echelon supply chain	43
4.4	Games <u>for the integration of enterprises in each node</u> and the N-echelon supply chain.....	45
4.5	Summary	48

删除的内容: ing

删除的内容: calculating

删除的内容: Optimizing
inventory control model

删除的内容: for the
integration of enterprises in
each node

Chapter5	Case study	49
5.1	Case background	49
5.2	Numerical example	52
5.3	Case analysis	58
5.4	Summary	59
Chapter6	Conclusion<u>s</u> and discussion<u>s</u>	60
6.1	Conclusions	60
6.2	Deficiency <u>ies</u>	60
6.3	Further <u>study</u>	61
References		62
Acknowledgements		69

删除的内容: y of the study

删除的内容: ed

第1章 绪论

1.1 研究背景

随着世界经济的迅速发展和科学技术的不断进步,物流对经济贸易活动的影响与日俱增,物流与供应链管理作为一种新型的管理模式正受到越来越多的人们的关注。它们在制造业中的应用所取得的巨大效益有目共睹,而随后在零售连锁业的应用所引起的轰动也为人们所叹服。正如 Rothwell (1992) 所描述的那样,“供应链管理就是第五次时代革命的典型代表”^[1]。物流作为新兴的服务产业被人们认为是国民经济发展的动脉,被视为继原材料、劳动力之外的“第三方利润源泉”。但在今天的经济环境下,学术界与业界都发现我国的物流产业已经跟不上经济发展的步伐,我国的物流正制约着一些跨国企业的发展。由此物流受到越来越高的重视,成为国内近几年中发展最为迅速的行业之一。其中,库存是物流活动的一个重要焦点,自 1913 年 F.W. Harris 提出库存的 EOQ 经典模型至今,诸多学者在此基础上提出了大量的改进模型并给出了一系列的算法。库存理论得到了极大的丰富。其中,以研究单级库存者居多,真正关注多级库存是从 1960 年之后,大多数文献侧重于模型与算法的研究,且往往是理想状态下的建模与求解,很少结合实际情况进行分析,更少于给出如何得到最优解的指导方案。

由于多级库存系统中各节点企业间的关系很复杂,使得从整个系统的角度寻求最优库存策略存在困难。传统上,一般是对供应链中的各节点企业分别进行考虑,得出各自的最优库存策略。一些有关多级库存管理的理论和方法也一般仅考虑两级库存问题,研究三级库存的也仅考虑部分费用,很少结合市场动态需求和运输费用进行分析,并在通常情况下只考虑各节点企业仅有一个仓库,而实际上有的节点企业会存在多个仓库,如有的制造商就存在原材料仓库和产成品仓库。这些仅从库存的角度出发而忽略市场动态需求和运输情况的库存策略也会在很大程度上影响整个供应链的总库存费用,所以为了系统优化整个供应链的费用就有必要考虑市场动态需求和运输因素^[2]。

本文正是在充分考虑诸多因素的影响下,将库存管理从供应链多个企业的角

度进行考虑，在供应链中存在核心企业的情况下，建立多级库存模型，将多级库存管理思想应用到制造供应链中来，探讨基于核心企业的供应链多级库存管理的建模方法，从而为更好地对不确定性因素进行规避，为节约成本、提高效益提供现实的指导意义。

1.2 研究目的和意义

进入 20 世纪以后，随着全球经济一体化的推进，世界各国的企业都充分认识到了今后的竞争将不仅仅局限在本领域各个企业之间的竞争，未来的竞争将是各个供应链之间的竞争。因此，各国研究学者都将目光聚焦到了物流与供应链管理的研究，可以说，物流与供应链管理是时下最引人瞩目的研究课题。

物流与供应链的研究自 20 世纪 80 年代至今已经走过了 20 多年的历程，由于它是源于制造业的，所以大多数的研究文献和报告都是有关制造企业或者零售业的物流与供应链，可以说这方面的研究已经相对成熟。但这种成熟很多仅体现在单级或两级供应链库存管理上，对于三级或更多级的库存管理问题一直以来都是业界与理论界探讨的一个热点和难点。多级库存问题的复杂性在于库存持有者处在供应链不同层级上，受到需求不确定性、供给不确定性和不同补货要求与各种策略等因素的影响后，其复杂程度远远高于单级库存问题。对两级库存已有较多的理论与实践结果，但对三级或三级以上的还未见很成功的例子。另外，理论上对多级库存的研究很多都是针对分销领域的多级库存问题，而对原材料经过生产加工及销售而形成的从原料到产成品整个过程的多级原料与成品的库存问题未见较好的结论。这是由于原材料和成品属于不同的库存，其对上下游企业的影响不同，再加上生产的不确定性影响，造成问题更多的复杂性。基于这些原因有必要建立一个整合供应商、制造商和零售商的多级库存优化模型，而现实中，库存跟运输又是紧密结合的，同时又受市场供需变化的影响，因而又有必要考虑运输因素和定价问题。

因此，笔者针对多级库存管理研究现状，综合考虑运输费用和在一定价格条件下的市场需求来建立一个三级库存优化控制模型，并对此三级模型优化后所节省的超额费用进行重新分配。随后又对该三级库存模型及其利润分配模型进行扩展，建立了 N 级库存管理优化模型和 N 级库存优化超额利润分配模型。通过

建立的三级、N 级库存管理优化模型去指导各个节点企业协调运作，能为整个供应链节省部分库存费用。对三级、N 级库存优化后的超额利润进行分配建模，能平衡供应链中各节点企业的利益，更好地协调供应链各节点企业的关系，提高供应链中各企业的集成热情度。

1.3 研究方法和内容

本文设定制造商为核心企业，它为整个供应链的“领导者”，具有领导整个供应链所有成员协调一致的能力，具备一定的运作规模、生产能力、经济能力、客户的支持能力和综合产品总量的能力等，也具有供应链成员公认的依赖性和威信，或者可能是供应链协作网的开创者^[3]。它为整条供应链的整合起着积极的推动作用。首先，本文假设一种产成品由多种原材料制成、市场需求在一定条件范围内与产品价格成线性关系，在允许缺货、瞬时补充的情况下，综合考虑各种费用，建立一个三级库存费用模型，并对本文建立的三级库存模型与已有的同类模型进行比较，说明了本文所建模型的特点。再对该模型进行分析求解，探索到其中各级企业的最佳订购时点和最佳订购批量，并在实际案例中用穷举法调整价格，让需求在适当范围内变动，找出最佳价格条件下的需求量，使供应链上总体库存费用最低、利润最高。然后，为该三级库存模型优化所节省的超额利润进行重新分配建模，做到公平公正对待供应链中的节点企业。进一步，又对该三级库存模型及其超额利润分配模型进行扩展，建立 N 级库存管理优化模型和 N 级超额利润分配模型，并对 N 级供应链中的确定最佳链长和节点企业的入链与否的博弈问题进行了探讨。最后还用实际案例验证所建立的三级库存优化模型优于单级、二级模型优化结果，并给出了三级库存超额利润分配方案。

整个论文的研究方法和内容如图 1 所示：

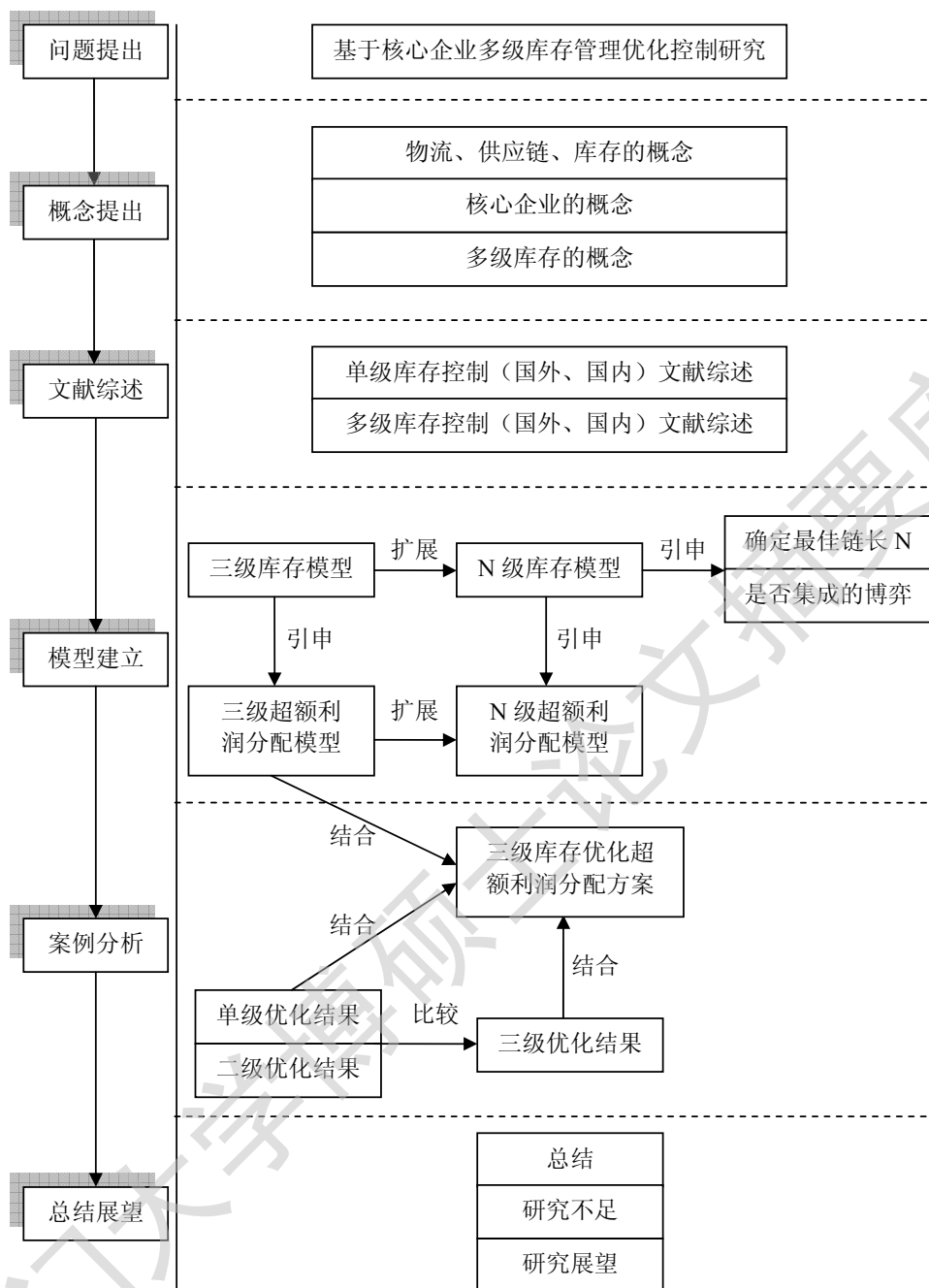


图1 论文研究方法和内容

第2章 供应链库存管理综述

2.1 物流、供应链、库存与核心企业的相关定义

物流是一个富有现代内涵的概念。长期以来,物流被称为“最后的利润源泉”,近几年来,物流业的发展状况被作为衡量一个国家经济是否发达的一个重要指标。在中国,加快现代物流的发展,以此不断增强企业竞争力,优化资源配置,提高经济运行质量,推动国民经济持续良性的发展具有十分重要的意义。由此,物流相关理论得到很大发展,而库存是物流理论的重要一部分,其理论的发展也随着物流相关理论的发展而不断发展。

到20世纪后期,随着供应链管理在业界取得了一定的成功,对其理论与实践的探讨受到业界与学术界越来越多的重视,并且与物流理论相交融,在概念上也互相交叉渗透。库存理论与现代物流、供应链理论有不可分割的关系,相伴共同发展。为了明确现代物流、供应链、核心企业以及库存论的关系,本文先给出相应的概念以及历史发展,同时也探讨了核心企业与供应链的关系。

2.1.1 物流与供应链

1. 物流的定义

物流活动伴随着人类活动的产生而产生,物流(Physical Distribution)一词产生于20世纪初期的美国。美国销售协会于1935年对物流进行定义:“物流是指从生产到消费,在物质资料的销售和服务过程中所伴随的经济活动”。在第二次世界大战中,围绕战争供应,美国根据战时需要,建立了“后勤”(Logistics)理论,并将其运用到战时的物资运输、补给、屯驻等全面管理。此时的“后勤”主要是指将战时物资装备的生产、采购、运输、配给等活动作为一个整体进行运作,以此保证物资装备补给费用最低、速度最快、服务最好,保证战争的胜利。战后,后勤理论引入了工业和商业,被人们称之为“工业后勤”、“商业后勤”,这时,“后勤”包含了商品生产过程和商品流通过程的物流。日本的物流概念是20世纪50年代直接从Physical Distribution翻译过来的,当时译为“物的流通”。20世纪80年代中期,日本开始采用Logistics一词。现在的日本已经成为世界上

物流最发达的国家之一^[4]。中国物资工作者代表团于 1979 年赴日本参加国际物流会议，回国后首次在我国引用“物流”这一术语。1980 年，美国物流管理协会（CLM）定义：“物流是指有计划地对原材料、半成品及成品由其生产地到消费地的高效流通活动。这种流通活动的内容，包括为用户服务、需求预测、情报信息联络、物料搬运、订单处理、选址、采购、包装、运输、卸装、废物处理及仓库管理”。1985 年，CLM 将物流的名称从“Physical Distribution”更改为“Logistics”，把物流定义为：“以满足顾客需要为目的，对货物、服务及相关信息从起源地到消费地的有效率、有效益的流动和储存进行计划、执行和控制的过程”。1991 年，世界市场由买方市场主导，CLM 将 1985 年定义中的“原料、在制品、制成品”修改为“产品、服务”。1998 年，随着 Internet 及供应链管理的发展，CLM 对物流的定义是：“物流是供应链过程的一部分，用以满足顾客需求为目的，以高效和经济的手段来组织生产、服务以及相关信息从供应到消费的运动和存储的计划、执行和控制的过程”。由此可见，该概念明确了物流与供应链的关系，强调了“物流是供应链过程的一部分”。我国学者马士华（2003）^[5]定义物流为：“现代物流是供应链管理的一个组成部分，是对供应链上各种物料（包括原材料、零部件、产成品）、服务及信息从起始点到终点流动过程的计划、组织和控制活动的总称，它充分运用信息技术，将运输、仓储、包装、加工、整理、配送等有机结合，为用户提供一体化的综合服务”。该概念赋予物流以现代化气息，发展了 CLM 所定义的物流概念的内涵和外延。

2. 供应链的定义

相关企业之间、企业与客户的供需关系是客观存在的，它反映了企业内部不同部门、企业之间合作、产业关联关系，称之为供应链。对于供应链术语的表述有很多种，目前学术界尚未形成统一的说法，许多学者从不同的角度对供应链进行了阐述。其中较为典型的表述有：

Stevens 认为：“通过增值过程和分销渠道控制从供应商的供应商到用户的用户的流就是供应链，它开始于供应的原点，结束于消费终点”。

Harrison 认为“供应链是执行采购原材料，将它们转换为中间产品和成品，并且将成品销售到用户的功能网链”。

美国供应链协会认为：“供应链涉及从供应商的供应商到顾客的顾客的最终产品生产与交付的一切努力”。

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库